



(11)Publication number: 06105807

(43)Date of publication of application: 19.04.1994

(51)Int.Cl.

A61B 1/04
G02B 23/24

(21)Application number: 04280791

(71)Applicant:

FUJI PHOTO OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing: 25.09.1992

(72)Inventor:

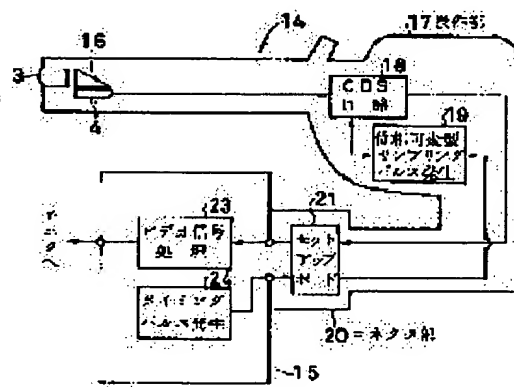
MATSUMOTO SEIJI

(54) SIGNAL PROCESSING CIRCUIT FOR ELECTRONIC ENDOSCOPE APPARATUS

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a signal processing circuit easy to handle with a simplified circuit by enabling effective operation of a correlation double sampling circuit or the like without converting an operation timing even when an electronic endoscope varied in length is used.

CONSTITUTION: A phase variable type sampling pulse generation circuit 19 which contains a phase varying means for varying the phase of sampling pulses to sample and hold a video signal obtained from a CCD 4 with a CDS (Correlation Double Sampling) circuit 18 is arranged at an operating section 17 or a connector section 20 on the side of an electronic endoscope 14. As a result, a sampling pulse and a clamping pulse corresponding to the length of various electronic endoscopes 14 can be obtained. In this case, a drive circuit of the CCD 4 may be arranged at the operating section 17 or the connector section 20.



(51) Int. Cl.

A 6 1 B 1/04

G O 2 B . 23/24

識別記号

3 7 2

厅内整理番号

8119-4C

B 9317-2K

FI

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全 9 頁)

(21)出願番号

特題平4-280791

(22)出題日

平成4年(1992)9月25日

(71)出題人 000005430

富士写真光機株式会社

埼玉県大宮市植竹町1丁目324番地

(72)発明者 松本 征二

埼玉県大宮市植竹町1丁目324番地 富士

写真光機株式会社内

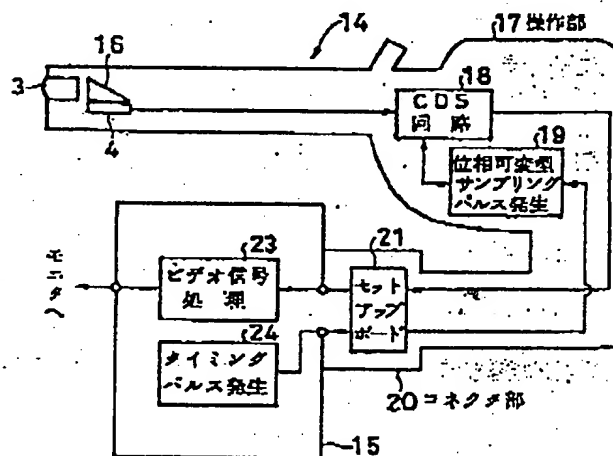
(74) 代理人 弁理士・緒方 保人

(54)【発明の名称】 電子内視鏡装置の信号処理回路

(57) **【要約】**

【目的】 異なる長さの電子内視鏡を使用する場合でも、動作タイミングを交換することなく、相関二重サンプリング回路等を有効に動作させると共に、回路構成が簡略化され、取扱いが容易となるようにする。

【構成】 CCD4で得られたビデオ信号をCDS（相関二重サンプリング）回路18でサンプルホールドする場合であって、このためのサンプリングパルスの位相を可変する位相可変手段を内蔵した位相可変型サンプリングパルス発生回路19を電子内視鏡14側の操作部17又はコネクタ部20へ配設する。これにより、各種の電子内視鏡14の長さに対応したサンプリングパルス、クランプパルスを得ることができる。この場合、CCD4の駆動回路も上記操作部17又はコネクタ部20へ配設することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 固体撮像素子が内蔵された電子内視鏡を外部プロセッサ装置に接続してなる電子内視鏡装置の信号処理回路において、上記固体撮像素子で得られたビデオ信号をサンプルホールドするためのサンプリングパルスの位相を変える位相可変手段を電子内視鏡側の先端部以外の部分へ配設したことを特徴とする電子内視鏡装置の信号処理回路。

【請求項2】 上記位相可変手段を備えたサンプリングホールド回路を、電子内視鏡の操作部又はコネクタ部へ配設したことを特徴とする上記第1請求項記載の電子内視鏡の信号処理回路。

【請求項3】 上記固体撮像素子を駆動する駆動回路を上記位相可変手段と共に、電子内視鏡の操作部又はコネクタ部へ配設したことを特徴とする上記第1請求項記載の電子内視鏡の信号処理回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、固体撮像素子で得られたビデオ信号に対して画像表示のための処理を施す電子内視鏡装置の信号処理回路の構成に関する。

【0002】

【従来の技術】 医療分野及び工業分野で利用される電子内視鏡装置が周知であり、この種の電子内視鏡装置は、例えば消化管、構造物等の被観察体内へ電子内視鏡（電子スコープ）を挿入し、先端部に設けられた固体撮像素子であるCCD（Charge Coupled Device）にて被観察体内を観察することができる。

【0003】 図13には、従来の電子内視鏡装置の構成が示されており、電子内視鏡（電子スコープ）1は外部プロセッサ装置2にコネクタにて着脱自在に接続される。この電子内視鏡1の先端部内には、観察窓3に光学的に接続されたCCD4及びCCD駆動回路5が配設され、一方被観察体内へ観察光を照射する照射窓6及びこの照射窓6に光を供給するライトガイド（光ファイバ）7が配設される。また、外部プロセッサ装置2内には、前置増幅器8を介して相関二重サンプリング（CDS—Correlated Double Sampling）回路9が上記CCD4に接続して設けられ、このCDS回路9にはサンプリングパルス発生回路10からサンプリングパルスが与えられる。このCDS回路9へは、ガンマ補正、ホワイトバランス処理等を行い、かつメモリ等を有するビデオ信号処理部11が接続される。更に、光源装置12及び集光レンズ13を有しており、この光源装置12によって上記電子内視鏡1のライトガイド7に所定の光（面順次式においてはRGB光）が供給される。

【0004】 以上の構成によれば、上記光源装置12から出力された光が電子内視鏡1の照射窓6から被観察体内へ照射され、これによって被観察体像が観察窓3を介してCCD駆動回路5で駆動されたCCD4にて捉えら

れる。このCCD4から出力されたビデオ信号は、前置増幅器8を介してCDS回路9へ供給されるが、このCDS回路9においてCCD4の出力がクランプ処理されると共に、画像情報が包含されたビデオ信号部分がサンプルホールドされる。この場合のサンプリング処理は、サンプリングパルス発生回路10の出力に基づいて行われ、クランプパルスと関連をもって位相調整されたサンプリングパルスによりサンプルホールド処理されることになり、この相関二重サンプリングにより、ビデオ信号中の雑音は良好に低減される。

【0005】 そして、CDS回路9の出力はビデオ信号処理部11でガンマ補正処理等が行われた後に、外部プロセッサ装置2に接続されたモニタへ出力されており、このようにしてモニタには被観察体内の画像がカラー表示されることになる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来における電子内視鏡装置の信号処理回路では、異なる長さの電子内視鏡1を用いる場合は、上記CCD4から出力されたビデオ信号をクランプし、サンプルホールドするタイミングが相違することになり、CDS回路9を有効に動作させることができないという問題があった。即ち、従来から適用対象部位に応じて各種の長さの電子内視鏡1が存在しており、異なる長さの電子内視鏡1を外部プロセッサ装置2へ接続する場合には、その長さを伝送するビデオ信号の時間を考慮した動作タイミングで上記サンプリングパルス等を上記CDS回路8に供給する必要がある。この場合、各種の電子内視鏡1に対応して上記動作タイミングを切り換える回路等を外部プロセッサ装置2へ設けることも考えられるが、これでは回路が複雑になると共に、電子内視鏡1の取替え作業も煩雑になる。

【0007】 このため、従来では、特公平3375148号公報に示されるように、サンプルホールド回路を電子内視鏡1の先端部にCCD4と同じチップに、又は単独で設けることも行われている。しかし、この場合は先端部の外径が大きくなり、電子内視鏡の細径化を図る上で障害となる。また、先端部にサンプルホールド回路を配設することにより、当該部の電力消費が増加して挿入される先端部の温度上昇を招き、CCD4のシリコン基板表面に発生する暗電流ムラを増加させるので、CCD4の性能劣化が生じることになる。

【0008】 本発明は上記問題点を鑑みてなされたものであり、その目的は、異なる長さの電子内視鏡を使用する場合でも、動作タイミングを変換することなく、相関二重サンプリング回路等を有効に動作させると共に、回路構成が簡略化され、取扱いが容易となる電子内視鏡装置の信号処理回路を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため

に、第1請求項に係る発明は、固体撮像素子が内蔵された電子内視鏡を外部プロセッサ装置に接続してなる電子内視鏡装置の信号処理回路において、上記固体撮像素子で得られたビデオ信号をサンプルホールドするためのサンプリングパルスの位相を変える位相可変手段を電子内視鏡側の先端部以外の部分へ配設したことを特徴とする。

【0010】第2請求項に係る発明は、上記位相可変手段を備えたサンプリングホールド回路を、電子内視鏡の操作部又はコネクタ部へ配設したことを特徴とする。第3請求項に係る発明は、上記固体撮像素子を駆動する駆動回路を上記位相可変手段と共に、電子内視鏡の操作部又はコネクタ部へ配設したことを特徴とする。

【0011】

【作用】上記の構成によれば、上記サンプルホールド回路と共に、位相可変手段を電子内視鏡の操作部あるいはコネクタ部内のセットアップボードに配設すること、又はサンプルホールド回路の一部は外部プロセッサ装置内に設けたままで、位相可変手段のみを電子内視鏡側に配設することができるが、これにより、個々の電子内視鏡の長さに応じたタイミングのサンプリングパルスを容易に形成することができる。従って、種類の異なる電子内視鏡を外部プロセッサ装置に接続する際には、サンプルホールド回路の動作に関しては配慮を払う必要がない。

【0012】また、CCDを駆動する駆動回路を位相可変手段と共に操作部あるいはコネクタ部内のセットアップボードに配設することができ、この場合は回路構成を簡略化できると共に、先端部へ駆動回路等を置くことによつて生じる、例えば発生熱による影響等が防止される。

【0013】

【実施例】図1には、第1実施例に係る電子内視鏡装置の信号処理回路の構成が示されており、図において電子内視鏡（電子スコープ）14は外部プロセッサ装置15に接続される。この電子内視鏡14の先端には、観察窓3に光学系部材16を介してCCD4が接続され、電子内視鏡14のほぼ中間部には操作部17が設けられており、この操作部17には図示していないが、電子内視鏡14の先端部を上下、左右に曲げ操作するアングルツマミ、撮影鈕、フリーズ、ハードコピー等の制御鈕等が配置される。第1実施例では、この操作部17にサンプルホールド回路としてCDS回路18と、クランプパルスとサンプリングパルスの両者を形成し、かつこれらパルスの位相を変える位相可変手段を内蔵した位相可変型サンプリングパルス発生回路19とを配設しており、この位相可変型サンプリングパルス発生回路19によって電子内視鏡の長さに応じたタイミングのクランプパルス及びサンプリングパルスを形成している。

【0014】また、上記電子内視鏡14のコネクタ部20内にはビデオ信号処理に必要な条件を設定又は調整す

るセットアップボード21が設けられ、このセットアップボード21を介して接続される外部プロセッサ装置15内にはビデオ信号処理部23、CCDタイミングパルス発生回路24等が設けられている。

【0015】図2には、上記CDS回路18内の回路構成が示されており、このCDS回路18はアンプ26、コンデンサCc、アンプ27が直列接続されると共に、このコンデンサCcの直後に基準電源Vcがスイッチング回路28を介して並列に接続され、このスイッチング回路28に図1の位相可変型サンプリングパルス発生回路19から出力されるクランプパルスが与えられる。また、上記アンプ27にはゲート回路29を介してアンプ30が接続され、このゲート回路29の直後にコンデンサCHが並列に接続されており、上記ゲート回路29に位相可変型サンプリングパルス発生回路19から出力されるサンプリングパルスが与えられる。このサンプリングパルスは、上記クランプパルスと相関関係にあるタイミングパルスとなっており、これによって相関二重サンプリングが行われる。そして、上記クランプパルス及びサンプリングパルスは、位相可変型サンプリング発生回路19によって位相調整することができるので、電子内視鏡の固有長さに対応した良好なクランプパルス及びサンプリングパルスが形成されることになる。

【0016】図3には、位相可変型サンプリングパルス発生回路19内の回路ブロックが示されており、これはパルス幅を所定の幅にするためのパルス幅処理回路31及び位相可変手段としての位相調整回路32にて構成される。上記パルス幅処理回路31には、水平駆動パルスφH 或いはリセットパルスφR が供給され、これらのパルスを利用してクランプパルスとサンプリングパルスが形成される。

【0017】図4には、上記位相調整回路32の内部構成が示されており、この位相調整回路32は、図示されるように、インバータ33、34、そしてパルス増幅素子35が設けられ、上記インバータ33の後段に、遅延回路の動作をする可変抵抗R1及びコンデンサC1からなるRC回路が設けられている。従って、図6に示されるように、入力端子にリセットパルスφR (100)が入力される場合には、このRC回路によって上記入力パルスが所定時間tcだけ移動することになり、これをクランプパルスとして用いることができる。そして、上記の所定時間tcは可変抵抗R1の値を変えることによって変化するので、これによって位相調整できることになる。

【0018】一方、上記インバータ34の出力側においてインバータ36ともう一つのインバータ37に挟まれるように、抵抗R2及びコンデンサC2からなるRC回路が設けられており、このRC回路によって決定される所定時間ts1 (固定時間) だけ、インバータ34の出力パルスがシフトする。この場合のインバータ37の出力

パルスは、入力端子への入力パルスが $t_c + t_{s1}$ の時間ずれたパルスとなり、実施例ではこのインバータ37の出力をサンプリングパルスとして利用することになる。以上のように、この例では一つの変抵抗R1によってクランプパルスとサンプリングパルスの両者の位相を調整することが可能となる。

【0019】図5には、上記位相調整回路32の他の構成が示されており、これはクランプパルス及びサンプリングパルスの位相を別個に調整できるようにしたものである。即ち、インバータ133と134の間に、可変抵抗R3及びコンデンサC3からなるRC回路を、インバータ136と137の間に、可変抵抗R4及びコンデンサC4からなるRC回路を設けており、これによって、図6に示されるように、入力端子に入力された例えばリセットパルス ϕ_R (100)を所定時間 t_c だけシフトさせてクランプパルスを形成し、一方所定時間 t_{s2} だけシフトさせてサンプリングパルスを形成することができる。

【0020】第1実施例は以上の回路構成からなり、図6に基づいてその作用を説明する。図1の観察窓3を介してCCD4で被観察体像が捉えられることになるが、このCCD4の出力は、直接CDS回路18へ入力される。このCCD4の出力は、図6(a)に示されるように、リセットパルス100、フィードスルー部(黒レベル)101、ビデオ情報を包含したビデオ信号部102から構成される。そうして、位相可変型サンプリング発生回路19では、図(b)に示されるクランプパルスと、図(c)に示されるサンプリングパルスが形成され、これらのパルスがCDS回路18に入力される。上記クランプパルスが図2のスイッチング回路28に与えられると、フィードスルー部101が基準電圧 V_c によって直流再生される。その所定時間 t_{s1} の後に、サンプリングパルスがゲート回路29へ与えられることになり、これによってビデオ信号部102がサンプルホールドされる。

【0021】上記サンプリングパルスは、クランプパルスと相関関係にあるので、CCD4の出力ビデオ信号は相関二重サンプリングされ、雑音を有効に除去したビデオ信号が得られる。このようにして、第1実施例では操作部17にCDS回路18及び位相可変型サンプリングパルス発生回路19を配設し、当該電子内視鏡14の固有の長さに対応したビデオ信号のサンプリング動作が実現可能となる。

【0022】図7には、上記サンプルホールド回路として上記相関二重サンプリング回路に類似する遅延雑音除去回路を用いた例が示されている。図において、アンプ42の一方の出力を動作アンプ43の正側端子に接続し、他方の出力は遅延線44を介して動作アンプ43の負側端子に接続するように各回路が設けられており、上記動作アンプ43ではCCD4の出力信号と遅延線44

で時間 τ だけ遅らせた信号(図8)とを差引いて雑音成分を除去する。そして、上記動作アンプ43にはゲート回路45が接続され、このゲート回路45に低域通過フィルタ(LPF)46が接続されており、上記ゲート回路45に位相可変型サンプリングパルス発生回路(19)から位相調整されたサンプリングパルスが与えられる構成となっている。

【0023】この例によれば、図8に示される図(a)のCCD出力から図(b)の遅延線出力が差引かれることになり、従ってビデオ信号部102はフィードスルー部101が引算されるので、基準レベルとなるフィードスルー部101に存在する雑音を除去する形でビデオ信号に混入した雑音を除去することができる。そして、ゲート回路45ではサンプリングパルスに基づいてビデオ信号部102がサンプルホールドされることになり、この遅延雑音除去回路によっても上記相関二重サンプリングと同様の結果の良好なビデオ信号を抽出することが可能となる。

【0024】次に、図9に基づいて実施例のサンプルホールド回路の操作部への配設構造を説明する。即ち、図示の操作部17は片手で握れる大きさとされ、電子内視鏡14の先端部を曲げ操作するアングルツマミ(回転体)48が配設され、また撮影部49等が設けられており、ケーブル50にて外部プロセッサ装置15へ接続される。この操作部17の頂点部に回路基板51が取り付けられた回路基板収納部52が配置され、この回路基板51に上記CDS回路18及び位相可変型サンプリングパルス発生回路19が取り付けられる。

【0025】そして、上記回路基板収納部52には雄ネジ部53が形成されており、この雄ネジ部53に螺合する雌ネジ部54を形成したキャップ55が着脱自在に取り付けられる。従って、上記キャップ55を取り外すことによって上記回路基板51上の位相可変型サンプリングパルス発生回路19の位相調整が容易になっている。即ち、製造時等にサンプリングパルスの位相調整をする必要が生じるが、この調整が上記着脱自在のキャップ45によって容易に行うことが可能となる。

【0026】図10には、本発明の第2実施例の構成が示されており、この第2実施例は、サンプルホールド回路をコネクタ部20内に配設したものである。即ち、図10のコネクタ部20内のセットアップボード57にCDS回路58及び位相可変型サンプリングパルス発生回路59が配設されており、この場合も電子内視鏡14側にサンプルホールド回路が配設されることになり、個々の電子内視鏡14の長さに対応した動作タイミングのクランプパルス、サンプリングパルスを一義的に決定することができる。

【0027】上記CDS回路58としては、上記図2に示される回路が用いられるが、図7の遅延雑音除去回路を適用することもでき、この第2実施例の構成によつ

ても、第1実施例と同様に、相関二重サンプリング動作等によって雑音を有効に除去したビデオ信号を得ることが可能となる。

【0028】次に、図11に基づいて本発明の第3実施例を説明する。この第3実施例は、位相可変型サンプルホールド回路と共に、パルス駆動回路、波形整形回路、電源回路を操作部17へ配設したものである。即ち、電子内視鏡14の先端に設けられたCCD4を駆動するための駆動回路についても電子内視鏡14側に設け、個々のCCD4に対応した駆動制御を行うようにしている。

【0029】図11において、上記操作部17に配置された回路基板51(図9)には、CDS回路18及びサンプリングパルス発生回路19が設けられると共に、波形整形回路61、水平レジスタクロック $\phi H1$ 、 $\phi H2$ を駆動する $\phi H1$ 、 $\phi H2$ 駆動回路62、撮像部クロック $\phi 1 \sim \phi 4$ を駆動する $\phi 1 \sim \phi 4$ 駆動回路63、蓄積部駆動クロック $\phi S1 \sim \phi S4$ を駆動する $\phi S1 \sim \phi S4$ 駆動回路64が設けられる。更に、電源VDDを形成出力する電源VDD回路65、その他のDC電源回路が設けられ、これらの駆動回路62、63、64及び電源回路はCCD4へ接続されている。

【0030】この第3実施例の構成によれば、外部プロセッサ装置15のタイミングパルス発生回路24から供給される上記水平レジスタクロック $\phi H1$ 、 $\phi H2$ 、撮像部クロック $\phi 1 \sim \phi 4$ 、蓄積部駆動クロック $\phi S1 \sim \phi S4$ が各駆動回路62、63、64へ供給されることになり、この駆動回路62、63、64によってCCD4が駆動される。そして、上記水平レジスタクロック $\phi H1$ は位相可変型サンプリングパルス発生回路19に出力されており、これに基づいてサンプリングパルスが形成される。

【0031】従来においては、上記駆動回路及び電源回路が電子内視鏡14の先端部に配設された装置もあるが、この場合には駆動回路等によって先端部の径が大きくなるという問題があり、また駆動回路等の発熱により固体撮像素子の性能を劣化させるという問題があった。しかし、第3実施例では駆動回路及び電源回路を操作部17に配設しているので、上記問題点を解決することができる。また、上記図9に示されるように、着脱自在のキャップ55によって回路基板51を容易に露出することができるので、駆動回路等のチェック、基板の交換等が容易となる。

【0032】上記第3実施例では、CCD4の駆動回路及び電源回路をサンプルホールド回路と共に、操作部17へ配設したが、これらの回路は、サンプルホールド回路と共に、コネクタ部20のセットアップボード57へ配設することができる。

【0033】図12には、本発明の第4実施例が示されており、この第4実施例はサンプルホールド回路の一部であるCDS回路を外部プロセッサ装置側に配置したも

のである。即ち、図示されるように、上記図10と同様のCDS回路68が外部プロセッサ装置15に配設され、位相可変型サンプリングパルス発生回路59はコネクタ部20内に配設されている。この場合も、位相可変サンプリング発生回路59によって、個々の電子内視鏡14の固有の長さに対応したビデオ信号のサンプリング動作を実現できることになる。

【0034】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、固体撮像素子で得られたビデオ信号をサンプルホールドするためのサンプリングパルスの位相を可変する位相可変手段を電子内視鏡側の先端部以外の部分、例えば操作部又はコネクタ部へ配設したので、各種電子内視鏡の個々の長さに対応してサンプルホールド回路の動作タイミングを容易に設定することができ、異なる種類毎に外部プロセッサ装置側で煩雑な調整をすることなく、各種の電子内視鏡を使用することが可能となる。この結果、回路構成が簡略化され、かつ取扱いが容易となる。

【0035】また、第3請求項の発明によれば、上記固体撮像素子を駆動する駆動回路を位相可変手段を内蔵したサンプルホールド回路と共に、電子内視鏡の操作部又はコネクタ部へ配設したので、駆動回路、電源回路による熱の影響を防止して信頼性のあるビデオ信号処理動作を確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例に係る電子内視鏡装置の信号処理回路の構成を示す図である。

【図2】実施例のCDS回路内の構成を示す回路図である。

【図3】実施例の位相可変型サンプリングパルス発生回路内の構成を示すブロック図である。

【図4】位相可変手段としての位相調整回路の構成を示す回路図である。

【図5】位相調整回路の他の構成を示す回路図である。

【図6】実施例回路での動作を示す波形図である。

【図7】第1実施例におけるサンプルホールド回路の他の例である遅延差雑音除去回路の構成を示す回路図である。

【図8】図7の遅延差雑音除去回路での動作を示す波形図である。

【図9】第1実施例における操作部での回路基板の取付け構造を示す図である。

【図10】本発明の第2実施例の構成を示す図である。

【図11】本発明の第3実施例の構成を示す回路ブロック図である。

【図12】本発明の第4実施例の構成を示す図である。

【図13】従来の電子内視鏡装置における信号処理回路の構成を示す図である。

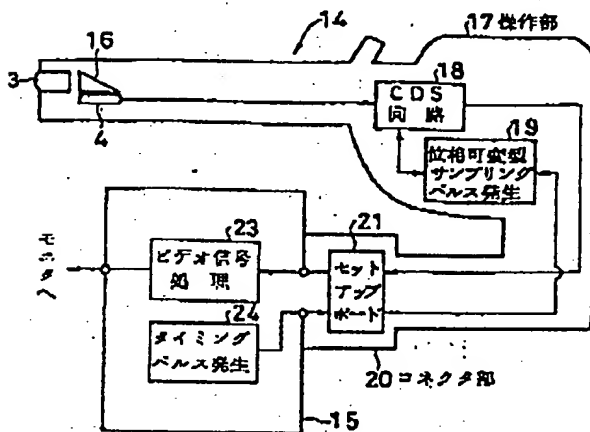
【符号の説明】

1、14 … 電子内視鏡、

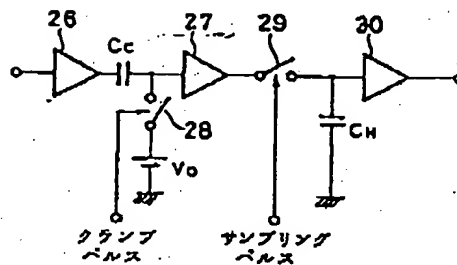
2, 15 ... 外部プロセッサ装置、
 4 ... CCD、
 9, 18, 58, 68 ... CDS (相関二重サンプリング) 回路、
 10, 19, 59 ... サンプリングパルス発生回路、
 11, 23 ... ビデオ信号処理部、
 17 ... 操作部

20 ... コネクタ部、
 21, 57 ... セットアップボード、
 32 ... 位相可変手段としての位相調整回路、
 51 ... 回路基板、
 R1 ~ R4 ... 抵抗、
 C1 ~ C4 ... コンデンサ。

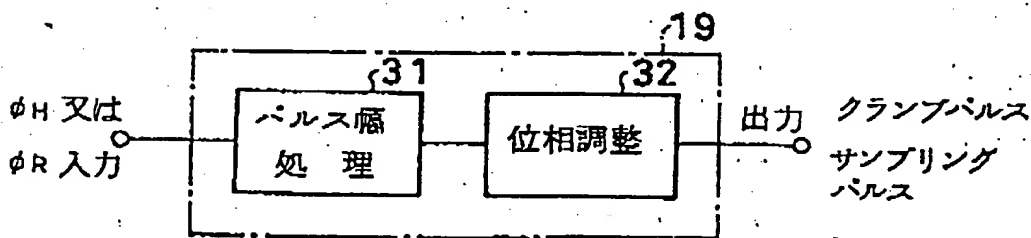
【図1】



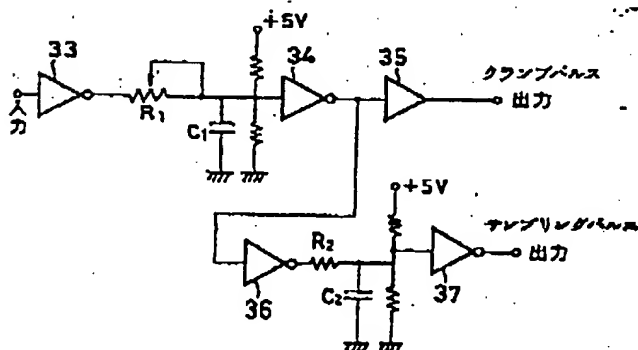
【図2】



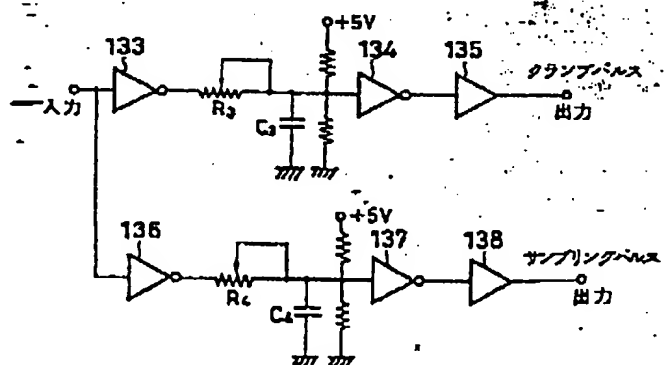
【図3】



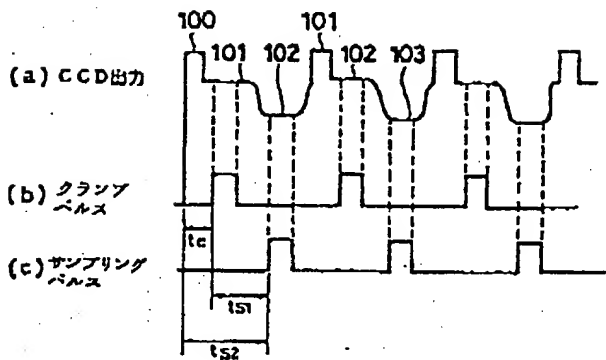
【図4】



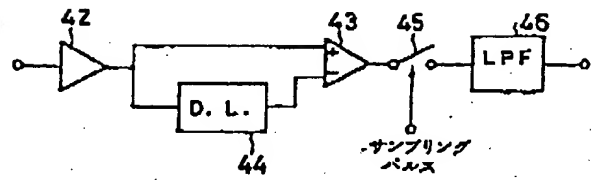
【図5】



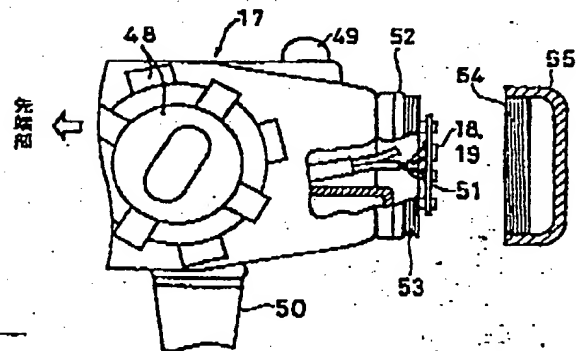
【図6】



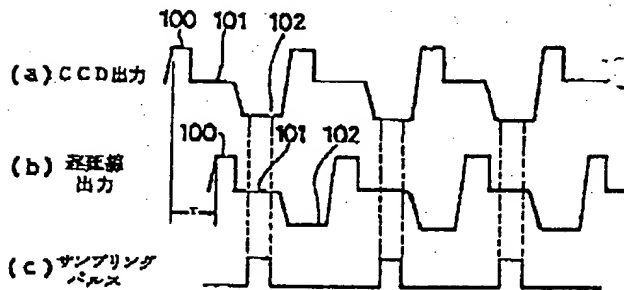
【図7】



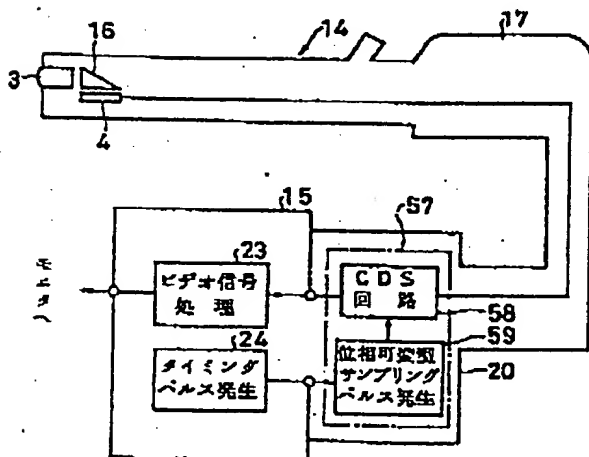
【図9】



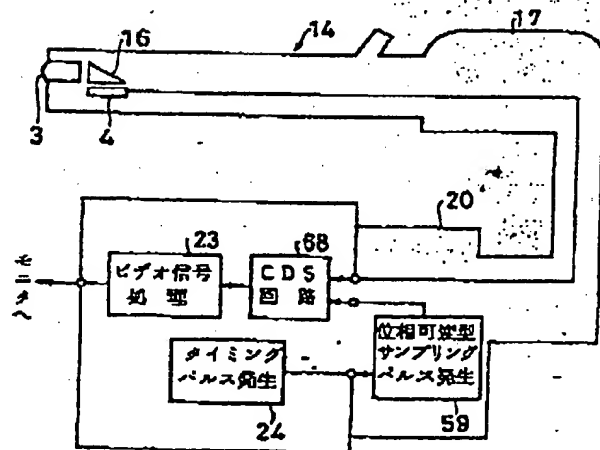
【図8】



【図10】



【図12】



【図11】

